

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 38 42 258 C 3

51 Int. Cl. 5:  
**G 01 M 17/00**  
G 06 F 11/30  
B 60 R 16/02  
G 01 D 21/00

DE 38 42 258 C 3

21 Aktenzeichen: P 38 42 258.1-52  
22 Anmeldetag: 15. 12. 88  
43 Offenlegungstag: 29. 6. 89  
46 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 28. 6. 90  
45 Veröffentlichungstag  
des geänderten Patents: 9. 4. 92

Patentschrift nach Einspruchsverfahren geändert

30 Unionspriorität: 32 33 31

21.12.87 JP P62-324446

73 Patentinhaber:

Fuji Jukogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:

Popp, E., Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.;  
Sajda, W., Dipl.-Phys.; Reinländer, C., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Bohnenberger, J., Dipl.-Ing.Dr.phil.nat.,  
8000 München; Bolte, E., Dipl.-Ing.; Möller, F.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 2800 Bremen

72 Erfinder:

Abe, Kunihiro; Kobayashi, Tomoya, Tokio/Tokyo, JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 32 07 809 A1  
EP 00 47 813

54 Diagnosesystem für ein Kraftfahrzeug

DE 38 42 258 C 3

## DE 38 42 258 C3

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Diagnosesystem für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs.

In jüngerer Zeit werden Kraftfahrzeuge häufig mit elektronischen Steuersystemen zum Steuern verschiedener Komponenten des Motors versehen, so z. B. für die Kraftstoffeinspritzung, um dadurch das Fahrverhalten, die Abgasemission, den Kraftstoffverbrauch und die Motorleistung zu verbessern. Das elektronische Steuersystem steuert und kontrolliert die Komponenten basierend auf Informationen, die von Ausgangssignalen verschiedener Sensoren hergeleitet werden, welche die Motorbetriebsbedingungen abtasten. Wenn somit Fehlfunktionen der Komponenten oder der Sensoren auftreten, so läuft der Motor nicht optimal.

Dadurch, daß die elektronischen Steuersysteme immer komplizierter werden, wird es schwierig, Fehler sofort zu entdecken. Demzufolge wird in jeder Kraftfahrzeugwerkstatt eine Diagnoseanordnung zum schnellen Überprüfen des elektronischen Steuersystems bereitgestellt.

Ein Diagnosesystem der eingangs genannten Art ist aus der DE 32 07 809 A1 oder EP 00 47 813 bekannt. Ein Problem bei den bekannten Anordnungen liegt nun darin, daß gesonderte Einrichtungen vorgesehen sein müssen, um Analogsignale, also in erster Linie Spannungen zu überprüfen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Diagnosesystem der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß Analogsignale mit einfachen Mitteln überprüfbar sind.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Patentanspruchs gelöst. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt hierbei darin, daß die wesentlichen, in der Meßgeräte-Betriebsart nötigen Komponenten nicht gesondert vorgesehen werden müssen.

Im folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand von Abbildungen näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1a eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des Diagnosesystems,

Fig. 1b die Anzeige einer Überprüfungsanordnung in der Test-Betriebsart,

Fig. 2a und 2b Blockdiagramme des Systems und

Fig. 3 ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Betriebsweise des Systems.

Wie in Fig. 1 gezeigt, ist ein Fahrzeug 1 mit einem elektronischen Steuersystem 2 ausgerüstet, um verschiedene Komponenten eines Motors E zu steuern bzw. zu regeln. Das elektronische Steuersystem 2 ist mit einem externen Verbinder 24 verbunden. Eine tragbare Überprüfungsanordnung 25 umfaßt einen Mikrocomputer, der in einem Gehäuse 25a sitzt und weist einen Verbinder 26 auf, der über ein Adapterkabel 27 mit dem Verbinder 24 des Systems 2 verbindbar ist.

Die Überprüfungsanordnung 25 umfaßt einen Hauptschalter 43, eine LCD-Anzeige 31, einen Anzeigeabschnitt 30 bestehend aus mehreren LED-Anzeigen und ein Tastenfeld 32. Ein Verbinder 33 ist vorgesehen, um eine abnehmbare Speicherkassette 34 anzukoppeln.

Wie in den Fig. 2a und 2b gezeigt umfaßt das elektronische Steuersystem 2 eine zentrale Prozessoreinheit (CPU) 3, einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) 4, einen Festwertspeicher (ROM) 5, ein Eingangsinterface 6 und ein Ausgangsinterface 7. Die CPU 3, das RAM 4, das ROM 5 sowie das Eingangs- und das Ausgangsin-

2

terface 6 bzw. 7 sind untereinander über eine Busleitung 8 verbunden. Programme und Daten zum Steuern des Motors sind im ROM 5 gespeichert. Der CPU 3, dem Eingangs- und dem Ausgangsinterface 6 bzw. 7 und einem Treiber 18 wird elektrische Energie von einer Spannungsquelle V über eine Konstantspannungsschaltung 45 zugeführt.

Dem Eingangsinterface 6 wird ein Kühlmitteltemperatursignal Tw von einem Kühlmitteltemperaturfühler 9, ein Luft/Kraftstoff-Verhältnissrückkopplungssignal λ von einem O<sub>2</sub>-Fühler 10, ein Einlaßluftmengensignal Q von einem Einlaßluftmengenfühler 11, ein Klimaanlagebetriebssignal SWa von einem Klimaanlage-schalter 12, ein Kraftfahrzeuggeschwindigkeitssignal S von einem Kraftfahrzeuggeschwindigkeitsfühler 13, ein Leerlaufsignal SWi von einem Leerlaufschalter 14, ein Drosselklappenöffnungssignal Θ von einem Drosselklappenpositionsfühler 15, ein Neutralpositionssignal SWn von einem Neutralschalter 16 im Getriebe und ein Motordrehzahlssignal N von einem Motordrehzahlfühler 17 zugeführt. Diese Signale werden im RAM 4 nach der Datenverarbeitung in Übereinstimmung mit dem im ROM 5 gespeicherten Programm gespeichert. Die CPU 3 gibt entsprechende Steuersignale ab, die dem Treiber 18 über das Ausgangsinterface 7 zugeführt werden. Der Treiber 18 gibt Signale zum Steuern einer Tanküberwachung 19 eines Kraftstoffgas-Emissionssteuersystems, eines Betätigungsgliedes 20 für ein Abgasrückführungssystem, eines Leerlaufsteuerungsbetätigungsorgans 21, von Zündspulen 22 und eines Kraftstoffeinspritzers 23 ab.

Die Überprüfungsanordnung 25 umfaßt eine Steuereinheit 28 und eine Stromversorgung 29. Die Steuereinheit 28 umfaßt eine CPU 36, ein RAM 37 sowie Eingangs-/Ausgangsports 39. Diese Elemente sind untereinander über eine Busleitung 35 verbunden. Ein Taktimpuls-generator 42 ist vorgesehen, um Synchronisationspulse zu erzeugen. Ein ROM 41 ist in einer Speicherkassette 34 vorgesehen, die über eine Busleitung 35 und den Verbinder 33 angekoppelt ist. Das ROM 41 speichert eine Vielzahl von Programmen zum Diagnostizieren verschiedener Fehler im Steuersystem 2. Eingänge des I/O Ports 39 sind mit dem Ausgangsinterface 7 des Steuersystems 2 über die Verbinder 24 und 26 und das Adapterkabel 27 verbunden, so daß Ausgangssignale der Fühler und Schalter 9 bis 17 empfangen werden können. Die Eingänge der I/O Ports 39 sind mit dem Tastenfeld 32 verbunden, so daß über dieses Betriebsartenauswahlsignale in Abhängigkeit von der Betätigung des Tastenfeldes eingegeben werden können. Weiterhin besteht hier eine Verbindung zum Ausgangsinterface 7. Die Ausgänge der Ports 39 sind mit dem Eingangsinterface 6 und der Anzeige 31 verbunden. Die Stromversorgung 29 zum Zuführen elektrischer Leistung zur CPU 36 und zum I/O Port 39 ist über den Hauptschalter 43 mit der Spannungsquelle V verbunden.

Die Speicherkassette 34 umfaßt einen Analog-/Digitalwandler 44, der mit der Steuereinheit 28 der Überprüfungsanordnung 25 über eine Busleitung 35a verbunden ist. Eingangsanschlüsse des A/D-Wandlers 44 sind mit Anschlüssen 47a und 47b an der Kassette 34 verbunden. Um das Auto-Elektriksystem zu überprüfen, sind Tastköpfe 46 vorgesehen, die jeweils einen Tast-Chip 46a an ihren Enden aufweisen. Diese Tastköpfe sind abnehmbar mit den Anschlüssen 47a und 47b verbunden. Wenn über das Tastenfeld 32 eine Tester-Betriebsart zum Überprüfen des elektrischen Systems durch die Überprüfungsanordnung 25 ausgewählt wur-

## DE 38 42 258 C3

3

de, werden Signale aus dem A/D-Wandler 44 selektiv der Steuereinheit 28 zugeführt, wobei diese dann Messungen bzw. Berechnungen in Abhängigkeit von diesen Signalen durchführt.

Vor Durchführung eines Diagnoseprogramms wird das Steuersystem 2 mit der Überprüfungsanordnung 25 über das Adapterkabel 27 verbunden. Eine Kassette 34 wird an die Überprüfungsanordnung 25 angeschlossen. Die Tastköpfe 46 werden mit den Anschlüssen 47a, 47b verbunden.

Im folgenden wird die Betriebsweise des Systems unter Bezug auf das Flußdiagramm nach Fig. 3 erläutert. Zunächst wird der Motor gestartet, woraufhin das folgende Diagnoseprogramm bei laufendem Motor durchgeführt wird.

In einem Schritt S 101 wird der Hauptschalter 43 angeschaltet. In einem Schritt S 102 wird die Steuereinheit 28 initialisiert. Das Wartungspersonal betätigt das Tastenfeld 32 so, daß entweder eine Überprüfung des Motors oder des elektrischen Systems vorgenommen wird. Wenn z. B. die Überprüfung der Einspritzpulsbreite erfolgen soll, so wird ein Betriebsartencode bzw. eine Marke für die Pulsbreite (z. B. F→1→2→ENT) durch eine entsprechende Betätigung des Tastenfeldes 32 eingegeben. Wenn aber die Autoelektrik überprüft werden soll, so wird ein anderer Betriebsartencode (z. B. F→A→2→ENT) eingegeben. In einem Schritt S 103 wird der Betriebsartencode im RAM 32 gespeichert, die gespeicherte Betriebsart wird von der CPU 36 ausgelesen. In einem Schritt S 104 wird festgestellt, ob die Betriebsart nun auf Diagnose oder Tester-Betrieb steht. In der Diagnosebetriebsart schreitet das Programm zu einem Schritt S 105 fort.

(Diagnosebetriebsart)

Im Schritt S 105 wird ein entsprechendes Datenanforderungssignal TX dem System 2 übermittelt. In einem Schritt S 106 wird ein Datensignal RX, welches die Einspritzpulsbreite darstellt, der Einheit 28 aus dem Steuersystem 2 zugeführt. In einem Schritt S 107 wird die aufgenommene Binärzahl in eine Dezimalzahl umgewandelt, welche die Pulsbreite repräsentiert. In einem Schritt S 108 wird die Pulsbreite, z. B. 1,3 msec auf der Anzeige 31 zur Anzeige gebracht, wie dies in Fig. 1a gezeigt ist. Auf diese Weise kann das Wartungspersonal die Diagnose hinsichtlich der Einspritzpulsbreite durchführen.

(Tester-Betriebsart)

Wenn das Tastenfeld 32 entsprechend betätigt wurde, um den Tester-Betriebsartencode (F→A→2→ENT) in Schritt S 103 einzugeben, so schreitet das Programm zum Schritt S 109 fort, um die Fahrzeugelektrik in der Tester-Betriebsart zu überprüfen. Das Wartungspersonal kann nun die Tastköpfe 46 bzw. die Tastchips 46a in Kontakt mit entsprechenden Anschlüssen im zu überprüfenden System (z. B. an einem Schalter) bringen. Dementsprechend wird ein Analogsignal, das Daten, wie z. B. eine Spannung zwischen den Anschlüssen repräsentiert, dem A/D-Wandler 44 zugeführt werden, in welchem das Analogsignal in ein Digitalsignal umgewandelt wird. Das Digitalsignal wird der Steuereinheit 28 zugeführt. Das Programm schreitet zu den Schritten S 107 und S 108 fort, in welchen eine Binärzahl in eine Dezimalzahl umgewandelt wird, welche die Spannung anzeigt, und in denen die Spannung, z. B. 7 V auf der

4

Anzeige 31 wie in Fig. 1b zur Anzeige gebracht wird.

Wenn keine Anschlußspannung vorliegt, so liegt eine Unterbrechung im Adapter oder eine ungenügende Erdung vor. Dementsprechend können die entsprechenden Teile weiterhin überprüft werden.

Wie durch die unterbrochenen Linien 44a in Fig. 2b gezeigt, kann der A/D-Wandler 44 auch in der Steuereinheit 28 angeordnet sein, wo er dann mit der CPU 36 über eine Busleitung 35 verbunden ist. In diesem Fall sind die Anschlüsse 48a und 48b in der Überprüfungsanordnung 25 vorgesehen, wie dies in Fig. 1a gezeigt ist.

Aus obigem geht hervor, daß mit der vorliegenden Erfindung ein Diagnosesystem für ein Kraftfahrzeug aufgezeigt wird, bei dem nicht nur das elektronische Steuersystem, sondern die gesamte Autoelektrik mit einer einzigen Anordnung überprüft werden kann, wobei der große Vorteil darin liegt, daß ohnehin schon vorgesehene Bauteile (CPU, Anzeige) nunmehr zusätzlich einem weiteren Zweck dienen können. Darüber hinaus ist bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, die Anschlüsse 48a und 48b nicht nur an einen A/D-Wandler, sondern auch einen der Anschlüsse an eine Stromversorgung über einen von der CPU gesteuerten Schalter zu legen, so daß Widerstandsmessungen bzw. Strom-Durchgangsprüfungen in an sich bekannter Weise durchführbar sind. Auch hier liegt der große Vorteil wieder darin, daß ohnehin vorhandene Bauteile der Überprüfungsanordnung nunmehr einem weiteren Zweck dienen.

#### Patentanspruch

Diagnosesystem für ein Kraftfahrzeug mit

- a) einem elektronischen Steuersystem (2),
- b) einer tragbaren Überprüfungsanordnung (25), die einen Computer (28) mit einer CPU (36) und einen Speicher (41) aufweist, in welchem mehrere Programme zum Untersuchen des elektronischen Steuersystems (2) gespeichert sind,
- c) Verbindungsmitteln (26, 27, 24), welche den Computer (28) mit dem elektronischen Steuersystem (2) verbinden,
- d) Anschlüsse (47a, 47b), über die Analogsignale aus Elementen des Kraftfahrzeugs eingegeben sind,
- e) einen A/D-Wandler (44),

dadurch gekennzeichnet, daß

- f) der A/D-Wandler sich in einer Speicherkassette (34) befindet, die abnehmbar am Gehäuse der Überprüfungsanordnung (25) angebracht ist und Anschlußklemmen (47a, 47b) aufweist, wobei,
- g) der A/D-Wandler (44, 44a) mit den Anschlußklemmen (47a, 47b, 48a, 48b) und dem Computer (28) verbunden ist, so daß Analogsignale in einer Meßgerätebetriebsart überprüfbar und anzeigbar sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

ZEICHNUNGEN SEITE 1

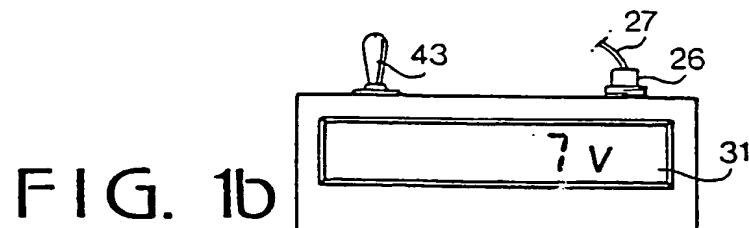
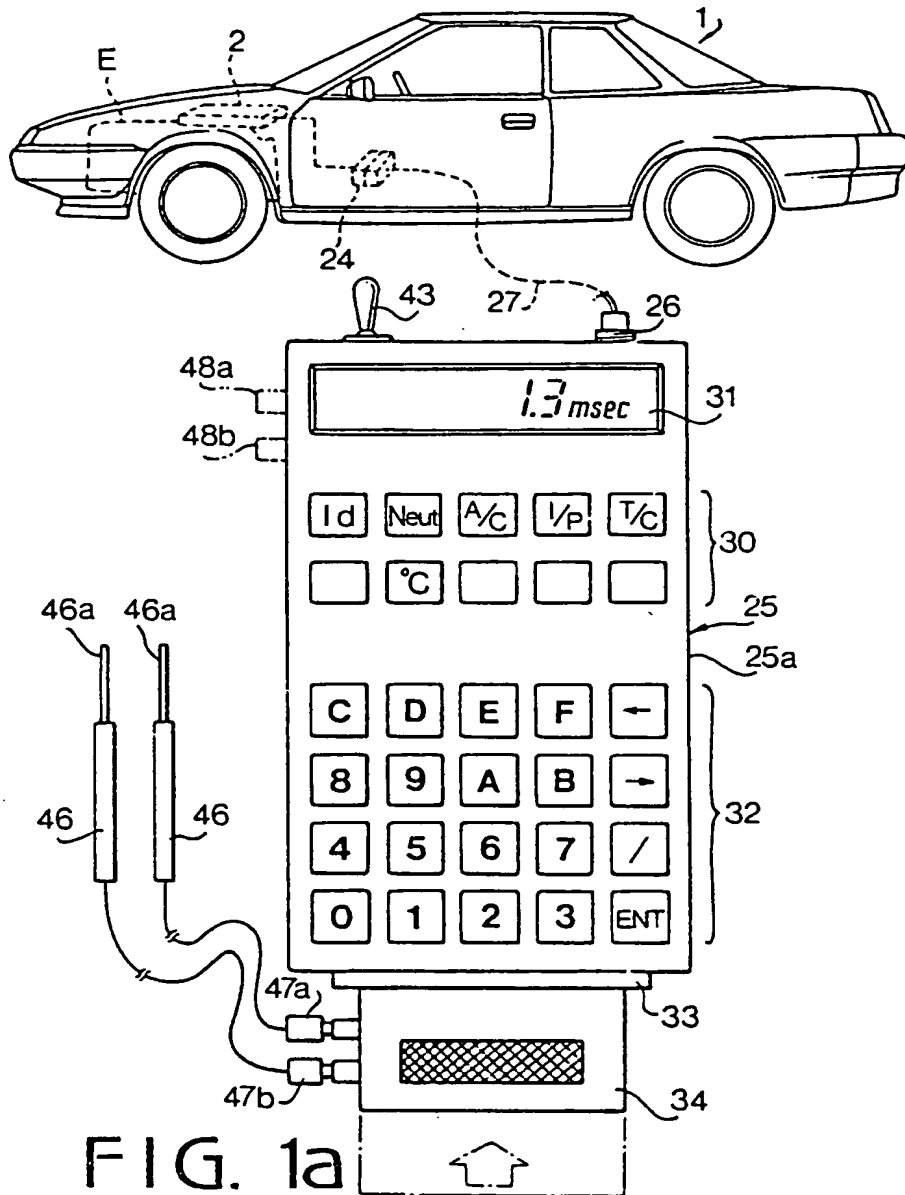
Nummer:

DE 38 42 258 C3

Int. Cl. 5:

G 01 M 17/00

Veröffentlichungstag: 9. April 1992



**ZEICHNUNGEN SEITE 2**

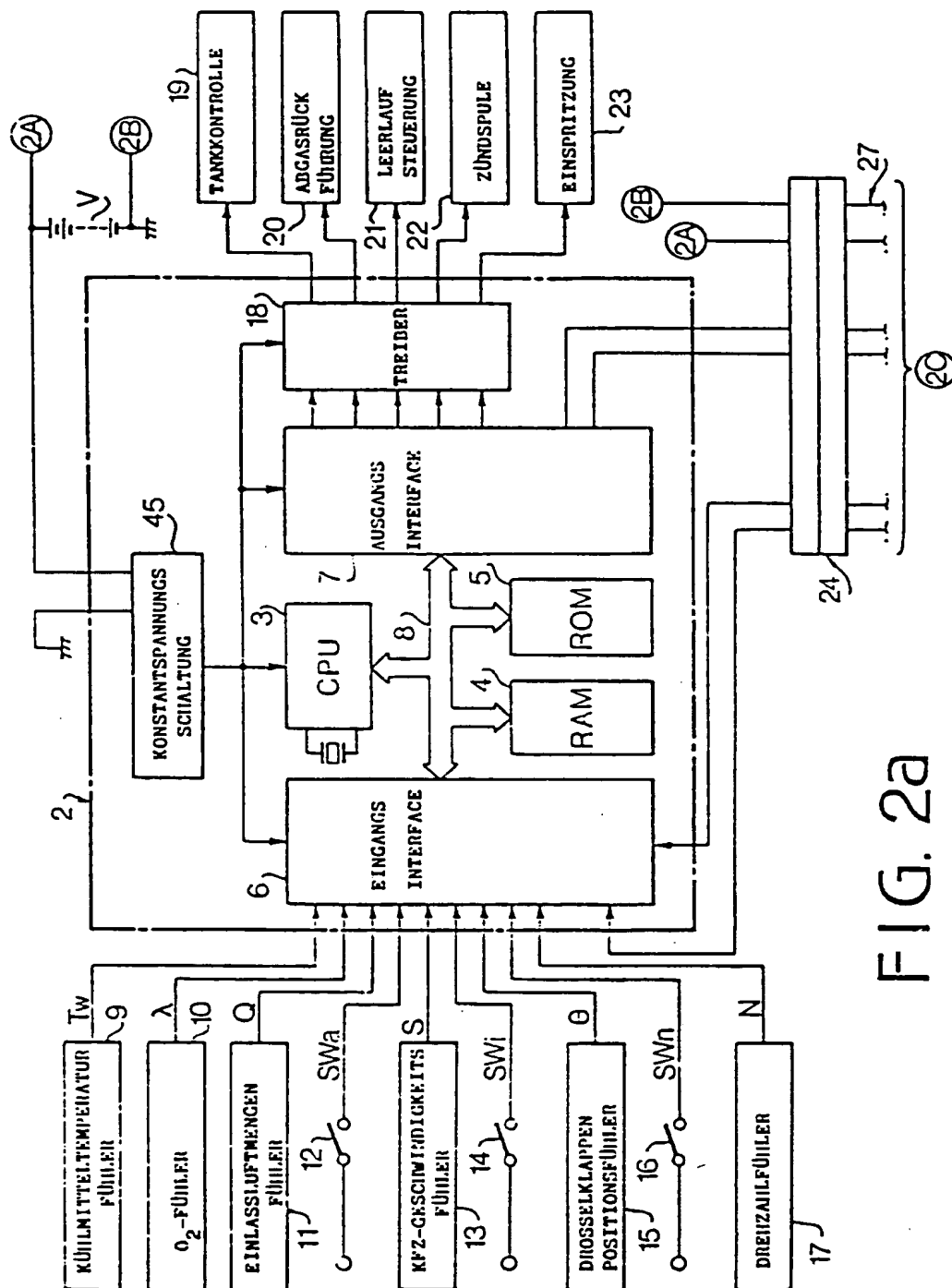
**Nummer:**

**DE 38 42 258 C3**

**Int. Cl.<sup>5</sup>:**

**G 01 M 17/00**

**Veröffentlichungstag: 9. April 1992**



ZEICHNUNGEN SEITE 3

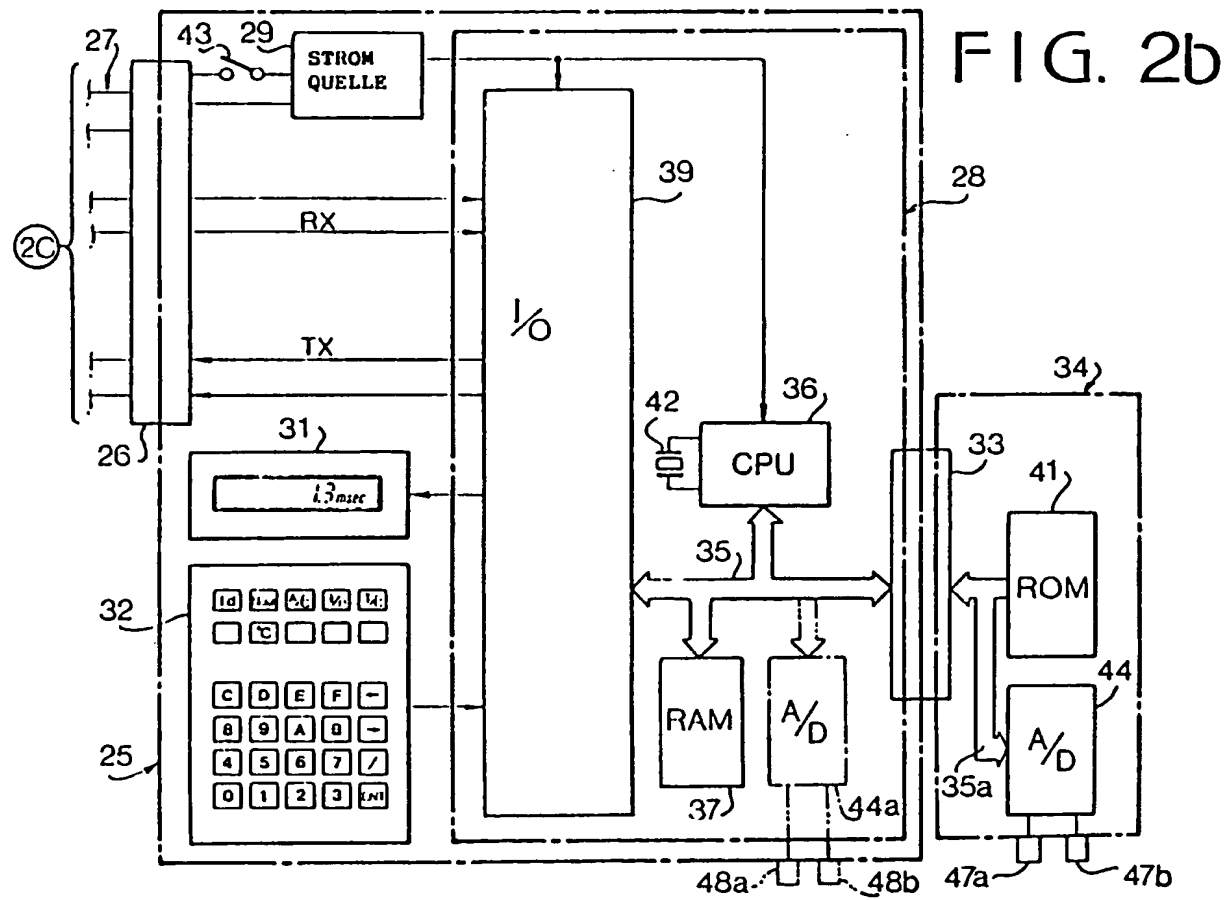
Nummer:

DE 38 42 258 C3

Int. Cl. 5:

G 01 M 17/00

Veröffentlichungstag: 9. April 1992





ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:

DE 38 42 258 C3

Int. Cl. 5:

G 01 M 17/00

Veröffentlichungstag: 9. April 1992

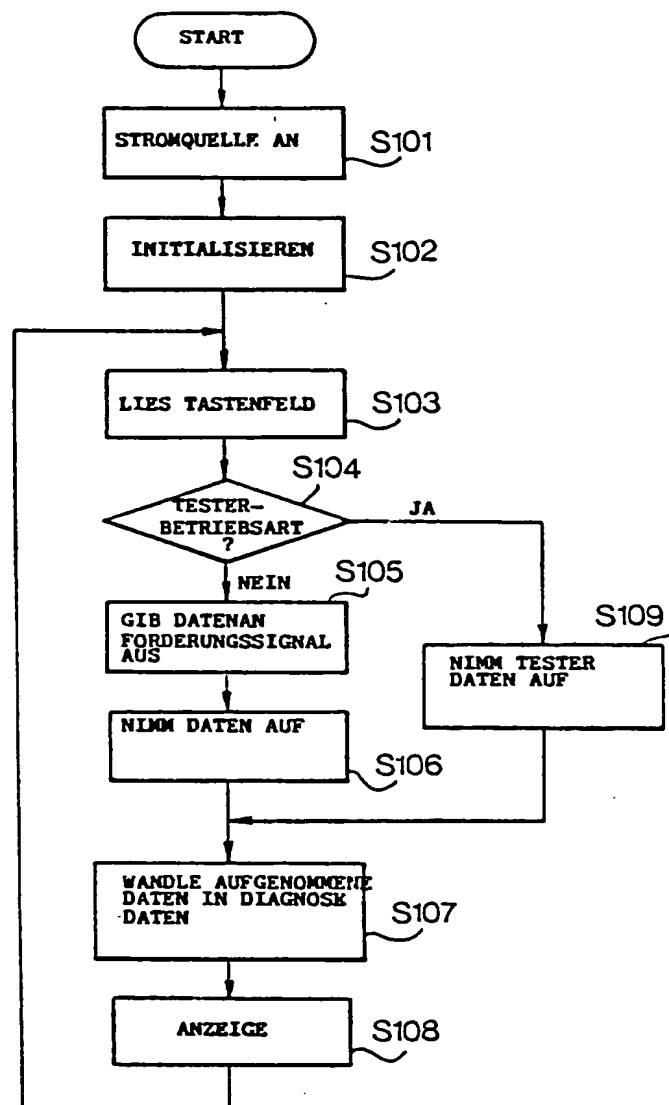


FIG. 3